

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18412.

Kl. 62 b, 27.

Bruno Nagler
(Wiedeń, Austria)
i Raoul Hafner
(Wiedeń, Austria).

Samolot śrubowy.

Zgłoszono 15 grudnia 1931 r.

Udzielono 12 maja 1933 r.

Pierwszeństwo: 16 grudnia 1930 r. (Austria).

Wynalazek niniejszy dotyczy samolotu śrubowego, w którym poszczególne łopatki śmigła nośnej są osadzone obrotowo na swych osiach, przyczem poszczególne łopatki mogą być nastawiane pod różnymi kątami nachylenia i wzniesienia nawet podczas obrotu śmigła, tak że wielkość siły wznoszącej może być zmieniana zarówno w całości, jak również w odniesieniu do różnych punktów koła obrotu, przyczem położenia punktów łopatek odpowiadających największym lub najmniejszym kątom wzniesienia mogą być dowolnie zmieniane.

W samolotach tego rodzaju wał śmigła jest narażony na dość znaczny moment skręcający oraz ponadto na bardzo znaczny moment gnący.

W samolotach, wykonanych w myśl niniejszego wynalazku, momenty powyższe zostają opanowane przez zastosowanie łożyska kulowego o znacznej średnicy, którego jeden pierścień, podtrzymujący kule, umocowany jest sztywno w kadłubie śrubowca, drugi zaś pierścień napędzany przez silnik ślizgowy łożyska, służy jako podstawa piasty śmigła, w której osadzone są łopatki.

Piasta śmigła jest wykonana w postaci pochyłonych prętów, umocowanych jednymi końcami na obrotowym pierścieniu łożyska kulowego, drugie zaś końce są połączone sztywno ze sobą, względnie piasta śmigła posiada postać stożka o pełnej powierzchni.

Dla zapewnienia jednoczesnego i jednako-
wego nastawiania, wzniesienia wszystkich
łopatek, zastosowany jest wspornik o
zmiennej długości, umocowany w przedłu-
żeniu osi piasty, do której są przymocowa-
ne łopatki, przyczem do swobodnego koń-
ca wspornika przymocowane są ciąga,
prowadzące do obsady łopatek.

Taki sposób umocowania ramion łopa-
tek śmigi umożliwia osadzenie dośrodko-
wych końców łopatek w oporowych łoży-
skach piasty śmigi nośnej, dzięki czemu, w
celu zmiany wielkości wzniesienia łopatek
śmigi, wystarczy zwolnić, względnie silniej
napiąć podtrzymujące łopatki ciąga, a to
przez skrócenie, względnie zwiększenie w
odpowiednim stopniu długości wspornika
nośnego, przy jednoczesnem wysuwaniu lub
wsuwaniu końców ramion łopatek do ich
łożysk oporowych.

W celu umożliwienia zmiany kąta na-
stawienia poszczególnych łopatek śmigi
wokół ich podłużnych osi, ciąga, prowa-
dzące od ruchomego pierścienia łożyska
kulkowego, jak również i ciąga, prowadzą-
ce od wspomnianego wyżej końca wsporni-
ka do obsady łopatek, są umocowane do tu-
lejek, które mogą swobodnie obracać się
na ramionach łopatek, lecz są ustalone w
swem położeniu, dzięki czemu nie mogą się
przesuwać wzdłuż tych ramion w kierunku
ich podłużnej osi.

W samolotach śrubowych, wykonanych
według niniejszego wynalazku, w odróżnie-
niu od znanych samolotów tego rodzaju,
zastosowane jest urządzenie do zmiany ką-
ta nastawienia łopatek śmigi nośnej, które
to urządzenie składa się z pierścienia łoży-
ska kulkowego, współśrodkowego wzglę-
dem pionowej osi śmigi nośnej, który to
pierścień osadzony jest przesuwnie w oby-
dwóch kierunkach wzdłuż tej osi, oraz
przechylnie pod pewnym kątem do tej osi.
Jeden z pierścieni łożyska kulkowego po-
łączony jest z narządami nastawczymi do
nastawiania położenia łopatek w kierunku

równoległym do osi, drugi zaś pierścień po-
łączony jest z narządami, służącymi do
kątownego nastawiania łopatek.

W ten sposób obydwie narządy wraz z
ich odnośnymi pierścieniami mogą być o-
sadzone na zwykłych czopach, przyczem w
czopach tych mogą być również przewi-
dżiane stałe prowadnicze lub obrotowe na-
rządy, aby względny ruch obrotowy narzą-
dów nastawczych w stosunku do narządów
nastawczych łopatek odbywał się przez
względny obrót dwóch pierścieni łożyska
kulkowego.

W celu zmiany nachylenia płaszczyzny
obrotu łożyska kulkowego w stosunku do
osi śmigi nośnej stosuje się, w myśl wynalaz-
ku, drążek, względnie dźwignię nastaw-
czą, sprzężoną sztywno z łożyskiem kulko-
wym w kierunku osi śmigi nośnej, przyczem
drążek ten może obracać się w dowolnym
kierunku, a jeden koniec jego zazębia się
z narządem osadzonym na nieruchomym
pierścieniu w osi łożyska kulkowego.

Na rysunku przedstawiony jest przykład
wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia
schematycznie widok z boku przedniej czę-
ści samolotu śrubowego, wykonanego wed-
ług wynalazku, fig. 2 — widok samolotu
śrubowego z boku w zmniejszonej podziałce
z odmianą urządzenia, zapobiegającego ob-
rotowi kadłuba samolotu podczas lotu, fig.
3 — widok z góry na samolot śrubowy w
mniejszej jeszcze podziałce, a fig. 4 przed-
stawia perspektywiczny widok układu na-
stawczego według wynalazku.

W kadłubie 1 samolotu śrubowego (fig.
1 i 4) umocowana jest na stałe prowadnica
łożyska kulkowego czyli zewnętrzny pier-
ścień 2 o dużej średnicy. Drugi wewnętrz-
ny pierścień 3 łożyska kulkowego, osadzo-
ny obrotowo w pierwszym, zaopatrzony
jest w stożkowy wieniec zębaty 4, zazębia-
jący się ze stożkowym kołem zębata 6,
napędzanem przez silnik 5. Między kołem
zębata 6 a silnikiem osadzone jest na wa-
le napędowym sprzęgło 7 z wolnym bie-

giem, które po zatrzymaniu silnika umożliwia swobodny obrót śmigła.

Wewnętrzny pierścień łożyskowy 3, który dzięki swej dużej średnicy może przyjmować dość znaczne momenty obrotowe i siły nośne, służy za podstawę oporową do piasty 8 śmigła nośnej, umieszczonej w geometrycznej osi pierścienia, w której przecinają się podłużne osie ramion łopatek 9. Piasta 8 oparta jest na pierścieniu 3 zapomocą pochyłych prętów 10. Zamiast prętów 10 można również zastosować sztywny pełny stożek blaszany lub podobny stojak umocowany na pierścieniu 3, a podtrzymujący swym wierzchołkiem piastę 8. Piasta 8 posiada tuleje łożyskowe, umocowane mniej więcej promieniowo, w których osadzone są czopy ramion 9 łopatek. Na piaście 8 osadzony jest w geometrycznej osi obrotu śmigła wspornik 11 o nastawnej długości, który może być skracany lub wydłużany zapomocą nastawczej tulei gwintowej 12, nagwintowanej w dwóch przeciwnych kierunkach.

Nastawianie kąta wzniosu łopatek uskutecznia się zapomocą cięgien 13, umocowanych jednemi końcami do pierścienia 3 oraz cięgien 14, umocowanych jednemi końcami do górnego końca wspornika 11. Drugie końce cięgien 13 i 14 umocowane są do tulejek 15, osadzonych na ramionach 9 łopatek tak, iż ramiona łopatek mogą się obracać w tych tulejkach, lecz same tulejki nie mogą się przesuwają wzdłuż ramion łopatek. Dzięki temu długość wszystkich cięgien może być ustalana jedynie przez wydłużanie lub skracanie długości wspornika 11. Po dostatecznem skróceniu długości wspornika 11 i wykręceniu go z piasty 8, można odprężyć cięgna 13 i 14 w takim stopniu, że ramiona 9 łopatek mogą być wyjęte z tulejek łożyskowych piasty 8.

Korby 16, przymocowane prostopadłe do ramion łopatek 9, połączone są zapomocą drążków 17 z zewnętrznym pierścieniem łożyskowym 18 drugiego wewnętrznego łożyska

kulkowego, osadzonego współśrodkowo względem łożyska kulkowego 2, 3, przyczem wewnętrzny pierścień 19 tego łożyska kulkowego osadzony jest w ten sposób, że może być ustalany w dowolnem położeniu w kierunku pionowym, jak również nachylany w dowolnym kierunku pod pewnym kątem względem poziomu. W celu zapewnienia zabierania pierścienia łożyskowego 18 i wprowadzania go w ruch obrotowy łącznie z pierścieniem łożyskowym 3, ten ostatni pierścień zaopatrzony jest w szyny prowadnicze 20, między którymi ślizga się trzpień 21, osadzony na stałe na pierścieniu 18. Pierścień 19, jak również całe łożysko kulkowe, może być przesuwane równoległe do głównej osi piasty 8 zapomocą połączonych z tym pierścieniem drążków 22 urządzenia nastawczego 23, 24. Na górnych końcach drążków 22 osadzony jest przegub kardanowy 25, poprzez który drążki te są połączone z pierścieniem 19 łożyska kulkowego 18, 19. Zamiast przegubu kardanowego może być w tym przypadku zastosowany również i inny rodzaj przegubu uniwersalnego, np. przegub kulowy.

Ustawianie pierścienia 19 odbywa się zapomocą drążka nastawczego 26, umocowanego na drążkach 22, łącznie z którymi może być nastawiany w kierunku pionowym, przyczem swobodny koniec drążka 26 jest umieszczony w tulei 28 kratownicy 27, której górny koniec połączony jest na stałe z pierścieniem 19. Tuleja 28 położona jest w geometrycznej osi łożyska kulkowego 18, 19. Podnoszenie i opuszczanie łożyska kulkowego 18, 19 zapomocą drążka nastawczego 24 powoduje jednoczesną zmianę kątów nastawienia wszystkich łopatek śmigła, natomiast nachylenie tego łożyska zapomocą drążka nastawczego 26 powoduje zmiany kątów wzniesienia łopatek podczas obrotu tychże.

Sprzęgło 7 z wolnym biegiem ma na celu umożliwienie swobodnego obrotu śmigła po zatrzymaniu silnika. Podczas szybowe-

go lotu samolotu śrubowego, śmiga będzie obracana przez powstający w odniesieniu do samolotu względny prąd powietrza. Energia nagromadzona w śmidze może być spożytkowana do łagodzenia uderzeń przy lądowaniu przez ustawienie łopatek w takie położenie, przy którym następuje wzniesienie się samolotu.

Powierzchnie lub płaszczyzny sterownicze 29 (fig. 1 i 3) osadzone w kadłubie samolotu, są zasadniczo pionowe, lecz mogą być odchylane z tego położenia w obydwie strony, przyczem poddane są działaniu prądu powietrza skierowanego w dół wskutek obrotu śmigi, oraz wytwarzają moment, przeciwdziałający momentowi śmigi, który zapobiega wprawianiu w ruch obrotowy kadłuba samolotu śrubowego podczas lotu.

W celu zniesienia momentu skręcającego śmigi stosuje się znane stery ogonowe 29 (fig. 3) umocowane do kadłuba samolotu, przyczem stery te mogą być ustawione pod różnymi kątami w stosunku do pionu tak, iż wytworzony przez śmigę prąd powietrza, powodując powstawanie przeciwnego momentu skręcającego pochodzącego od sterów ogonowych 29, zapobiega obracaniu się kadłuba samolotu.

W tymże celu można zużytkować zjawisko Magnusa zapomocą poziomego mniej więcej wirnika 30 (fig. 2), napędzanego przez silnik z szybkością najkorzystniej proporcjonalną, w przybliżeniu, do szybkości śmigi wznoszącej. Urządzenie takie posiada tę zaletę, że wraz ze wzrostem szybkości obrotowej tej śmigi, a zatem i momentu skręcającego, samoczynnie wzrasta również działanie wirnika, oparte na zjawisku Magnusa, czyli moment przeciwdziałający.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Samolot śrubowy ze śmigą nośną, o pionowej osi obrotu, zaopatrzoną w urzą-

dzenie do zmiany kąta wzniesienia łopatek, znamieny tem, że posiada łożysko kulkowe (2, 3) o dużej średnicy, którego jeden pierścień łożyskowy (2) umocowany jest sztywno na kadłubie (1) samolotu śrubowego, drugi zaś pierścień (3), pędzony przez silnik, stanowi podstawę, na której osadzona jest w geometrycznej osi pierścienia piasta (8, 10) śmigi.

2. Samolot śrubowy według zastrz. 1, znamieny tem, że piasta (8, 10) śmigi, w której są osadzone łopatki, wykonana jest z pewnej liczby pochyłych prętów (10), względnie posiada postać pełnego stożka, osadzonego na ruchomym, napędzanym przez silnik pierścieniu (3) łożyska kulkowego.

3. Samolot śrubowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że posiada wspornik (11) o nastawnej długości, osadzony ponad piastą (8) łopatek w geometrycznej osi obrotu tychże, przyczem do górnego końca tego wspornika przymocowane są jednemi końcami ciągną (14), drugie końce których są połączone z ramionami łopatek.

4. Samolot śrubowy według zastrz. 3, znamieny tem, że dośrodkowe końce ramion (9) łopatek śrubowych są zakończone czopami, osadzonymi przesuwnie w tulejkach łożyskowych oporowych łożysk piasty (8) śmigi, dzięki czemu, w celu zdjęcia łopatek i zwinięcia śmigi, wystarczy tylko rozluźnić podtrzymujące te łopatki ciągną (13, 14) przez skrócenie długości nastawnego wspornika (11) w takim stopniu, aby można było wyjąć jedynie czopy ramion łopatek z tulejek łożyskowych.

5. Samolot śrubowy według zastrz. 3 i 4, znamieny tem, że na ramionach (9) łopatek śmigi są osadzone obrotowo tulejki (15), ustalone w swem położeniu względem podłużnej osi ramion łopatek, do których to tulejek (15) prowadzą ciągną (13, 14), łączące napędzany przez silnik pierścień łożyskowy (3), jak również górny koniec nastawnego wspornika (11), osadzonego na

piąście (8) śmigła, wskutek czego uniemożliwiony jest przesuw tych tulejek (15) wzdłuż ramion (9) łopatek, lecz natomiast umożliwiony jest obrót ramion łopatek wewnątrz tych tulejek.

6. Samolot śrubowy według zastrz. 1—5, znamienny tem, że posiada urządzenie nastawcze do zmiany kątów nastawienia łopatek w postaci dodatkowego łożyska kulowego (18, 19), osadzonego współosiowo względem osi obrotu śmigła, przyczem z jednym, zewnętrznym pierścieniem łożyskowym (18) tego urządzenia sprzężone są narządy (16, 17) urządzenia do zmiany kąta nachylenia łopatek, a z drugim, wewnętrznym pierścieniem łożyskowym (19) urządzenia, połączone są narządy (22—27) do zmiany kąta wzniesienia łopatek.

7. Samolot śrubowy według zastrz. 1 — 6, znamienny tem, że posiada sprzęgło (7) z wolnym biegiem, włączone w wał napędowy śmigła, między silnikiem a śmigłem samolotu.

8. Samolot śrubowy według zastrz. 1 — 7, znamienny tem, że posiada wirnik (30), osadzony w kadłubie samolotu i napędzany przez silnik napędowy, przyczem działanie tego wirnika oparte na zjawisku Magnusa, wytwarza moment skręcający, przeciwdziałający momentowi skręcającemu śmigła wznoszącej.

Bruno Nagler.

Raoul Hafner.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



